

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-037502

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl.

H04B 10/28
H04B 10/26
H04B 10/14
H04B 10/04
H04B 10/06
H03M 3/02
H04B 14/06
H04H 5/00

(21)Application number : 06-172785

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 25.07.1994

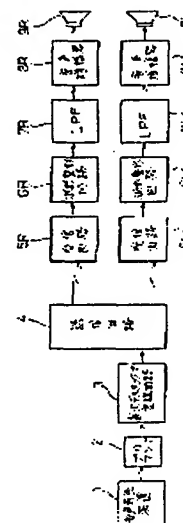
(72)Inventor : SATO SHOJI

(54) AUDIO SIGNAL TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify and miniaturize configuration and to reduce power consumption by converting a received optical signal to an electric signal to be changed corresponding to that optical signal and reproducing respective correspondent channel audio input signals based on this electric signal.

CONSTITUTION: At a high-order digital sigma modulation circuit 3, the inputted audio signal is modulated to a one-bit quantized signal expressing a prescribed fine level change amount by an n-order [(n) is an integer >= 2] digital sigma modulator and transmitted to a transmission circuit 4. Based on a one-bit L/R digital signal, the transmission circuit 4 drives and emits two high-luminance first and second LED corresponding to respective channels. At a light receiving circuit inside a reception circuit 5L, the optical signal from the first LED is received by a first photodiode, converted into a one-bit electric signal to be changed corresponding to the optical signal, and transmitted to an amplifier circuit. The digital signal from the reception circuit 5L is transmitted to a waveform shaping circuit 6L and a low-pass filter 7L, demodulated to an analog audio signal and reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-37502

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/28
10/26
10/14
10/04

H 0 4 B 9/ 00

Y

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-172785

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(22) 出願日 平成6年(1994)7月25日

(72) 発明者 佐藤 昭治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

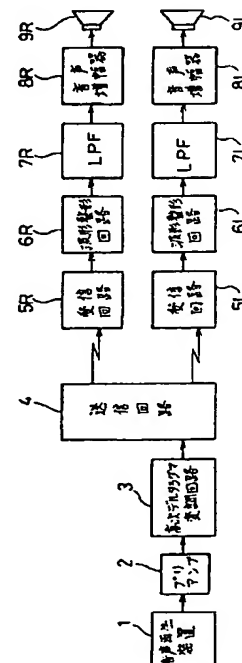
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 音声信号伝送装置

(57) 【要約】

【構成】 ステレオ音声信号は、高次デルタシグマ変調回路3により1ビットL/Rデジタル信号にデルタシグマ変調され、従来のように1チャンネルに多重化されることなく、送信回路4と受信回路5L・5Rとの間で2チャンネルで光伝送される。

【効果】 送信側/受信側のワイヤレス伝送用のインターフェース回路が不要となり、回路構成の簡素化、及び製作コストの低減化、省電力化が可能であり、小型ボタン電池等を動作電源として使用することも可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N (N は 2 以上の整数) チャンネル音声入力信号を高次デルタシグマ変調してそれぞれ 1 ビット量子化信号を出力するデルタシグマ変調手段と、

上記 1 ビット量子化信号に基づいてそれぞれ駆動され、それぞれ波長の異なる光信号を出射する N 個の発光手段と、

対応する発光手段から光信号を受光し、受光した光信号に応じて変化する 1 ビットの電気信号にそれぞれ変換する N 個の受光手段と、

各受光手段からの電気信号に基づいて、対応する各チャンネル音声入力信号に再生する N 個の再生手段とを備えたことを特徴とする音声信号伝送装置。

【請求項 2】 上記再生手段は、各受光手段からの電気信号の波形整形を行なう波形整形手段と、波形整形手段の出力を低域通過させる低域通過手段とを有し、これらの波形整形手段、低域通過手段、及び上記受光手段が一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の音声信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光伝送によりスピーカ等に音声信号を伝送する音声信号伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタルの音声信号処理を行なう機器の開発、研究が活発に行なわれている。これに伴って、機器間の接続のためのデジタル音声信号伝送技術もさかんに研究されている。

【0003】 従来から、音声信号伝送装置として、音声信号を FM 変調して光伝送するアナログタイプのものや、音声信号を A/D 変換して光伝送するデジタルタイプのものが知られている。しかし、上記アナログタイプの場合、ダイナミックレンジが 60~70 dB 程度であるため、音楽の再生等においては満足の行くものではなかった。又、上記デジタルタイプの場合でも、受信側の構成が複雑になり、全体として大型化するという問題点を有していた。

【0004】 そこで、ダイナミックレンジが大きく、受信側の構成が簡単な、音声信号伝送装置が提案されている (例えば、特開平 5-130041 号公報参照)。これによれば、音声入力信号は、微小単位時間経過ごとに、N 次のデルタシグマ変調器によって、所定の微小レベル変化量を表す 1 ビットのデジタル音声信号に変調される。この変調されたデジタル音声信号は、光信号送信器によってデジタル光信号に変換された後、受信器に向かって送信される。受信器が送信されてきたデジタル光信号を受信すると、音声信号変換器によってアナログ音声信号に変換され、再生される。このため、ダイナミックレンジが大となると共に、送受信間において

は、1 ビットのデジタル信号が送受信されるので、受信側の構成を複雑化することなく、音声入力信号が忠実に再生される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の音声信号伝送装置によれば、ステレオ 2 チャンネルの音声信号を L/R チャンネル多重伝送する場合、受信後、L/R チャンネルを確定させるための手段が別途必要となる。この手段に加えて、DAI (Digital Audio Interface) を送信側、および受信側にそれぞれ別途設ける必要がある。

【0006】 更に、DAI を使用すると、6 Mbps の伝送レートが必要となり、この速い伝送レートは、発光デバイス、及び受光デバイスに対して厳しい性能上の制限を与えることになる。しかし、この制限を満足させるために要する費用は、D/A 変換の簡略化に要するコストよりも遙かに大きいものになるという問題点を有している。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明は、上記の課題を解決するために、N (N は 2 以上の整数) チャンネル音声入力信号を高次デルタシグマ変調してそれぞれ 1 ビット量子化信号を出力するデルタシグマ変調手段と、上記 1 ビット量子化信号に基づいてそれぞれ駆動され、それぞれ波長の異なる光信号を出射する N 個の発光手段 (例えば、発光ダイオード等) と、対応する発光手段から光信号を受光し、受光した光信号に応じて変化する 1 ビットの電気信号にそれぞれ変換する N 個の受光手段 (例えば、PIN フォトダイオード等) と、各受光手段からの電気信号に基づいて、対応する各チャンネル音声入力信号に再生する N 個の再生手段とを備えた構成を有している。

【0008】 請求項 2 の発明は、請求項 1 の構成において、上記再生手段が、各受光手段からの電気信号の波形整形を行なう波形整形手段と、波形整形手段の出力を低域通過させる低域通過手段とを有し、これらの波形整形手段、低域通過手段、及び上記受光手段が一体的に形成されている構成を有している。

【0009】

【作用】 請求項 1 の構成によれば、N チャンネル音声入力信号は、デルタシグマ変調手段によって、高次デルタシグマ変調され、それぞれ 1 ビット量子化信号として出力される。

【0010】 上記の 1 ビット量子化信号に基づいて、N 個の発光手段はそれぞれ駆動される。この結果、各発光手段は、対応するチャンネル信号に基づいて、所定の波長を有する光信号を対応する受光手段に向かって出射する。以上のようにして、送信動作が行なわれる。

【0011】 各受光手段は、対応する発光手段から光信号を受光すると、受光した光信号に応じて変化する 1 ビ

3

ットの電気信号を生成し、対応する再生手段に送る。この電気信号が各チャンネル音声信号に対応しているの
で、各再生手段では、対応するチャンネル音声信号のみ
の再生が行なわれる。以上のようにして、受信、及び再
生動作が行なわれる。

【0012】請求項2の構成によれば、波形整形手段、
低域通過手段、及び上記受光手段が一体的に形成されて
いる。したがって、請求項1の作用に加えて、集積密度
が上がり、これらの手段の全体構成が簡素化、小型化さ
れ、従って、トータルの消費電力も小さくなる。

【0013】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図4に
基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0014】本実施例は、2チャンネルのステレオ音声
信号を伝送する音声信号伝送装置について例示してい
る。しかし、本発明は、チャンネル数として2に限定さ
れるものではなく、2以上の複数のチャンネルの音声信
号を伝送する場合にも適用可能である。

【0015】上記2チャンネルのステレオ音声信号は、
音声再生装置1からシリアルに出力される。音声再生装
置1は、CD (Compact Disk)、磁気テープ等の音声記
録媒体を再生する機能、及び／又はチューナ機能を備え
ている。このステレオ音声信号はプリアンプ2に送ら
れ、ここで、必要に応じて増幅、プリアンプ2等の
処理が行なわれた後、高次デルタシグマ変調回路3 (デ
ルタシグマ変調手段) に送られる。

【0016】高次デルタシグマ変調回路3では、入力さ
れた音声信号に対して、微小単位時間経過ごとに、 n 次
(n は2以上の整数) のデルタシグマ変調器 (図示しな
い) によって、所定の微小レベル変化量を表す1ビット
L/Rデジタル信号 (1ビット量子化信号) に変調され
て、送信回路4に送られる。

【0017】つまり、高次デルタシグマ変調回路3で
は、アナログの音声入力信号が、1ビットのデジタル
の音声信号に変換されると共に、音声帯域 (20Hz~2
0000Hz) 内の量子化ノイズが十分低減された後、1
ビットL/Rデジタル信号として出力される。この場
合、本実施例においては、標準化周波数、即ち伝送レ
ートが768kHz程度に設定されている。これは、現在の
16ビットデジタルオーディオ (標準化周波数は48
kHz) と同等の水準を得るためである。即ち、情報量
= (ビット数) \times (標準化周波数) = 16 (ビット) \times 4
8 (kHz) = 1 (ビット) \times 768 (kHz) により、上
記768kHzは算出されている。

【0018】高次デルタシグマ変調回路3は、帰還の次
数が高い程、量子化ノイズシェーピングの能力が高くな
る一方、回路動作が不安定になる。現在、帰還次数が7
次のものが入手可能であるが、本実施例によれば、7次
以上のものでも対応可能なようになっている。

【0019】上記送信回路4は、LED駆動回路、及び

4

発光回路 (何れも図示しない) から構成されている。

【0020】送信回路4内のLED (Light Emitting D
iode) 駆動回路は、トランジスタ等のスイッチング素子
で構成されており、上記1ビットL/Rデジタル信号
に基づいて、各チャンネルに対応する2つの高輝度な第
1及び第2LED (何れも図示しない) を駆動し、発光
させる。つまり、音声1ビット信号L、及びRのパルス
数に応じて、第1及び第2LEDはそれぞれON/OFF
する。本実施例においては、第1LEDはLチャンネル
 (左チャンネル) 用であり、赤外光の波長を有してい
ると共に、他方の第2LEDはRチャンネル (右チャン
ネル) 用であり、赤色光の波長を有しており、これらの
波長を有する光信号は後述するフォトダイオード (受光
手段) に向かってそれぞれ出射される。これにより、光
送信が行なわれる。

【0021】第1LEDからの光信号は受信回路5L
 (受光手段) に送られる一方、第2LEDからの光信号
は受信回路5R (受光手段) に送られる。受信回路5L
・5Rは、共に、第1、及び第2フォトダイオードを有
する受光回路、増幅回路、リミッタ回路 (何れも図示し
ない) から構成されている。

【0022】受信回路5L内の受光回路では、第1LED
からの光信号が第1フォトダイオードによって受光さ
れ、該光信号に応じて変化する1ビットの電気信号に変
換されて増幅回路に送られる。そして、増幅回路で増幅
された後、リミッタ回路に送られ、レベルが制限され
て、1ビットデジタル信号として出力されるようになって
いる。同様に、受信回路5R内の受光回路では、第
2LEDからの光信号が第2フォトダイオードによって
受光され、該光信号に応じて変化する1ビットの電気信
号に変換されて増幅回路に送られる。そして、増幅回路
で増幅された後、リミッタ回路に送られ、レベルが制限
されて、1ビットデジタル信号として出力されるよう
になっている。

【0023】上記第1、及び第2フォトダイオードは、
応答速度の面でPINタイプが好ましいが、一般的に
は、分光感度特性が赤外光に対応できるように製造され
ており、赤色光の波長に対しては、赤外光をシャープに
遮断できる特性のものが入手し難いので、この場合に
は、光学的なフィルタを使用することによって、対応し
ない他方のLEDからの光信号の受信 (混信) を回避で
きる。複数チャンネルで伝送を行なう場合には、該光学
的フィルタを使用することが効果的である。

【0024】受信回路5Lからの1ビットデジタル信
号は、波形整形回路6L (波形整形手段) に送られ、こ
こで、ジッタ等の雑音を取り除かれた後、低域通過手段
であるローパスフィルタ (LPF) 7Lに送られる。ロー
パスフィルタ7Lは、簡素な構成の低次LPFであり、
ここで、1ビットデジタル信号はLチャンネルの
基底信号であるアナログ音声信号に復調され、音声増幅

器8Lに送られる。音声増幅器8Lでは、復調されたアナログ音声信号が増幅された後、スピーカ9L(再生手段)に送られ、ここで再生される。

【0025】同様に、受信回路5Rからの1ビットデジタル信号は、波形整形回路6R(波形整形手段)に送られ、ここで、ジッタ等の雑音を取り除かれた後、低域通過手段であるローパスフィルタ(LPF)7Rに送られる。ローパスフィルタ7Rは、簡素な構成の低次LPFであり、ここで、1ビットデジタル信号はRチャンネルの基底信号であるアナログ音声信号に復調され、音声増幅器8Rに送られる。音声増幅器8Rでは、復調されたアナログ音声信号が増幅された後、スピーカ9R(再生手段)に送られ、ここで再生される。

【0026】以上のように、本実施例によれば、ステレオ音声信号は、高次デルタシグマ変調回路3により1ビットL/Rデジタル信号にデルタシグマ変調され、1チャンネルに多重化されることなく、第1、及び第2LEDから第1、及び第2フォトダイオードに2チャンネルで光伝送される。このため、1チャンネルに多重化して伝送する場合に必要なエンコード回路、デコード回路、及び送信側/受信側のワイヤレス伝送用のインターフェース回路等が不要となり、回路構成の簡素化、及び製作コストの低減化が可能となる。このように、インターフェース回路が不要なために、消費電力は数十ミリアンペアから数ミリアンペアに減少するので、省電力化が可能であり、小型ボタン電池等を動作電源として使用することも可能となる。

【0027】また、本実施例の構成によれば、従来技術のように、伝送路の伝送レートを上げることなく伝送が行なえる。加えて、音声信号の伝送は2チャンネルで行なわれ、そのために、2個の発光デバイス/受光デバイス等が必要となるが、これに要する費用は、上記インターフェース回路等を送信側、及び受信側に設置するのに要する費用よりも遙かに安く抑えることができる。

【0028】更に、伝送レートを上げる必要がないので、光伝送の距離、及び光軸合わせ等の各裕度が大きくなり、第1、及び第2フォトダイオード以降に接続される各部品に課せられる性能の要求も緩和され、回路構成が確実に簡略化できるので、全体としてコスト低減が可能となる。

【0029】ところで、最近のCD/MD(Mini Disk)等を再生するデジタルオーディオ再生装置10は、1ビット変換器が内蔵されているものが多く、例えば図2に示すように、音声再生装置10aと高次デルタシグマ変調回路10bとを有している。この場合、高次デルタシグマ変調回路10bでD/A変換した後、アナログ信号が出力されるようになっていて、高次デルタシグマ変調回路10bは、768kHz付近の標準化周波数の1ビットL/Rデジタル信号(1ビット量子化信号)をローパスフィルタ(図示しない)の前で出力さ

せることは容易である。

【0030】そこで、上記デジタルオーディオ再生装置10の場合、以上のように出力された1ビットL/Rデジタル信号を前述の送信回路4と同じ機能を有するワイヤレス送信アダプタ11を介して、前述の受信回路5L・5Rに対して送信することが可能である。

【0031】以上のように、1ビット変換器が内蔵されたデジタルオーディオ再生装置の場合、768kHz付近の標準化周波数の1ビットL/Rデジタル信号(1ビット量子化信号)を高次デルタシグマ変調回路10b内のローパスフィルタの前で出力させることが容易にできるので、送信回路がアダプタ化されたワイヤレス送信アダプタ11に直接接続可能となる。従って、可搬性に富み、構成の簡素化、構成部品の集積率の向上が可能となり、小型化、省コスト化、省消費電力化が可能となる。

【0032】受信側において設けられた、前述の受信回路5L・5R、波形整形回路6L・6R、及びLPF7L・7Rは一体的に形成してワイヤレス受信アダプタ12とすることが可能であるので、構成の簡素化、集積率の向上、コストの低減化、及び省消費電力化(数ミリアンペア以下に抑えることが可能)がそれぞれ可能となる。

【0033】この場合、一体化した場合の動作電源の供給は、例えば、小型ボタン電池(CR2016クラスの電池)等を使用することができ、この場合、十数時間、連続して動作が可能となり、コンパクトなワイヤレス光受信アダプタとして、既存のオーディオ装置等の音声増幅再生装置13の補助(AUX)入力端子13a等に接続して、ポータブル機器とのワイヤレス伝送が可能となる。

【0034】このことは、特に、カーオーディオ装置である、ポータブルCDプレーヤやMDプレーヤに接続する場合に効果的であり、現在発生しつつあるニーズに応えることができる。なお、この場合、送信側も、ポータブルCDプレーヤやMDプレーヤ等に接続するためのアダプタが必要となるが、前述のワイヤレス送信アダプタ11を使用すればよい。

【0035】ここで、本実施例と比較するために、図4の構成を有する音声信号伝送装置について、以下に説明する。なお、上記実施例と同一の機能を有する部材には同一の参照番号を付記し、その説明を省略する。

【0036】図4の構成は、高次デルタシグマ変調回路3と送信回路4との間に、1チャンネルに多重化するために、L/R多重化回路AとDAI送信器Bとが設けられている点と、波形整形回路6とLPF7L・7Rとの間にDAI受信器CとL/R分離回路Dとが設けられている点と、送信回路4及び受信回路5L・5Rが1チャンネル伝送のための構成となっている点とにおいて、図1の構成と異なっている。これらの回路を別途備えてい

るので、図4の構成によれば、1ビットL/Rデジタル信号を6Mbpsの伝送レートで伝送する必要がある。これは、本実施例の伝送レート0.768Mbpsと比較すると、約1桁大きくなるので、送信デバイス、受信デバイス、及び周辺回路部品に要求される性能上の制限が非常に厳しくなると共に、この制限を満足するために費用が高まり、全体として、大幅なコスト高を招来することになる。前述の実施例の構成によれば、これらの不具合点が全て解消されていることが明らかである。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明は、以上のように、N（Nは2以上の整数）チャンネル音声入力信号を高次デルタシグマ変調してそれぞれ1ビット量子化信号を出力するデルタシグマ変調手段と、上記1ビット量子化信号に基づいてそれぞれ駆動され、それぞれ波長の異なる光信号を出射するN個の発光手段と、対応する発光手段から光信号を受光し、受光した光信号に応じて変化する1ビットの電気信号にそれぞれ変換するN個の受光手段と、各受光手段からの電気信号に基づいて、対応する各チャンネル音声入力信号に再生するN個の再生手段とを備えた構成を有している。

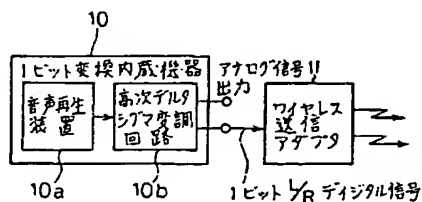
【0038】それゆえ、従来のように1チャンネルに多重化しないので、1チャンネルに多重化する場合に必要なエンコード回路、デコード回路、及び送信側/受信側のワイヤレス伝送用のインターフェース回路が不要となり、コスト低減が確実に実現できる。

【0039】また、従来技術において、上記インターフェース回路を使用する際に要求される6Mbpsの高伝送レートは、発光デバイス/受光デバイスに厳しい性能上の制限を課していたが、本発明によれば、伝送路の伝送レートを上げることなく伝送が行なえる。

【0040】加えて、音声信号の伝送はNチャンネルで行なわれ、そのために、N個の発光デバイス/受光デバイスが必要となるが、これに要する費用は、上記従来のインターフェース回路等を送信側、及び受信側に別途設置するのに要する費用よりも遙かに安く抑えることができる。

【0041】更に、伝送レートを上げる必要がないの

【図2】



で、光伝送の距離、及び光軸合わせ等の各裕度が大きくなり、受光手段以降の各部品に課せられる性能の要求も緩和され、回路構成が簡略化できるので、全体としてコスト低減が可能となるという効果を併せて奏する。

【0042】請求項2の発明は、以上のように、請求項1の構成において、上記再生手段は、各受光手段からの電気信号の波形整形を行なう波形整形手段と、波形整形手段の出力を低域通過させる低域通過手段とを有し、これらの波形整形手段、低域通過手段、及び上記受光手段が一体的に形成されている構成を有している。

【0043】それゆえ、請求項1の効果に加えて、集積密度が上がり、これらの手段の全体構成が簡素化、小型化でき、従って、トータルの消費電力も小さくできるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の音声信号伝送装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】1ビット変換器内蔵のデジタルオーディオ再生装置と、ワイヤレス送信アダプタとを接続する場合を示す説明図である。

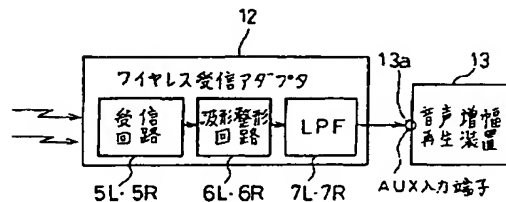
【図3】受信側の構成部品を一体化した場合のワイヤレス受信アダプタを示す説明図である。

【図4】1チャンネルで多重化する場合の音声信号伝送装置と本発明との相違を示すブロック図である。

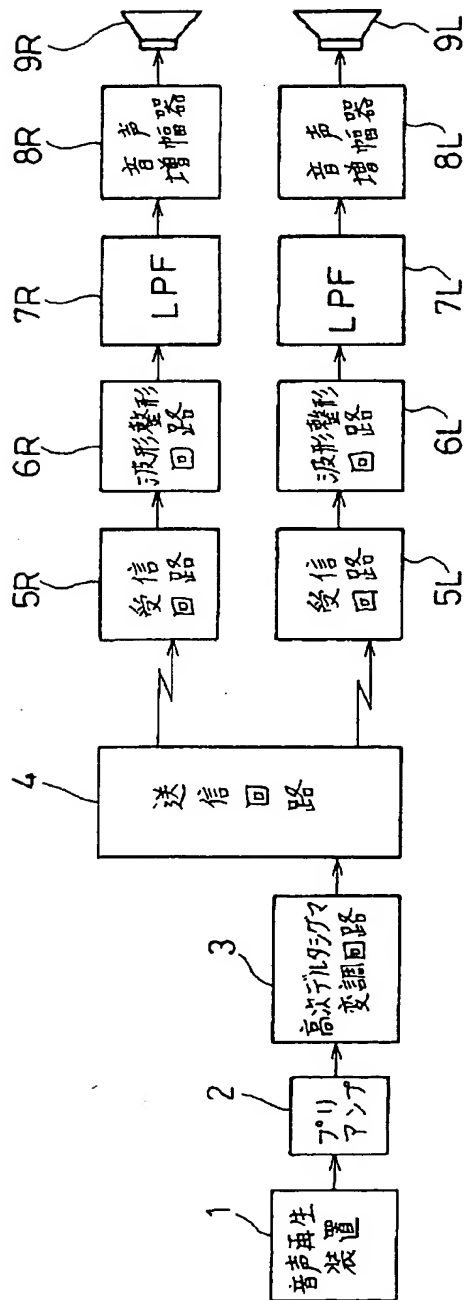
【符号の説明】

- 1 音声再生装置
- 2 プリアンプ
- 3 高次デルタシグマ変調回路（デルタシグマ変調手段）
- 4 送信回路（発光手段）
- 5 L 受信回路（受光手段）
- 6 L 波形整形回路（波形整形手段、再生手段）
- 7 L ローパスフィルタ（低域通過手段、再生手段）
- 9 L スピーカ（再生手段）
- 10 デジタルオーディオ再生装置
- 11 ワイヤレス送信アダプタ（発光手段）
- 12 ワイヤレス受信アダプタ（受光手段、再生手段）

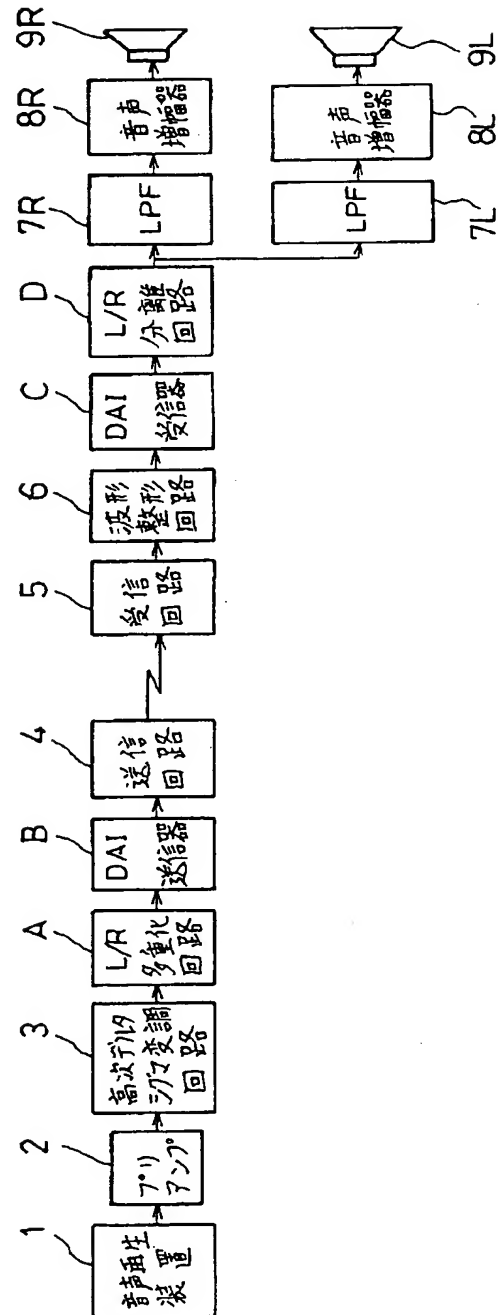
【図3】



【図1】



【図4】



(7)

特開平 8 - 3 7 5 0 2

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶

H 0 4 B 10/06

H 0 3 M 3/02

H 0 4 B 14/06

H 0 4 H 5/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9382-5K

A

3 0 2